

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-015726

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 27/14

G01T 1/20

G01T 1/24



(21)Application number : 11-186846

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1999

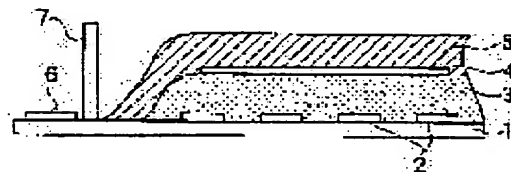
(72)Inventor : YAMADA SHINICHI  
MIYAGI TAKESHI  
KONNO AKIRA  
SUZUKI KOHEI

## (54) X-RAY PLANAR DETECTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent troubles such as warping of a glass support plate, growth of molds inside, or deteriorating the apparatus because of moisture penetrating in an X-ray planar detector.

**SOLUTION:** A photoconductor 3, such as Se, is deposited on a glass support plate 1 having X-ray detecting elements formed thereon, an upper electrode 4 is provided on the photoconductor 3 and coated with a moisture-preventing member 5 to thereby block moisture tending to penetrate in an X-ray planar detector and avoid nonconformities of warping on the support plate 1 due to the moisture. This also prevents nonconformities of growing molds inside or deteriorating the apparatus.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Japanese Publication of Unexamined Patent Application  
No. 15726/2001 (Tokukai 2001-15726)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1, 13, 28, 43, 53 and 55 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[EMBODIMENT OF THE PRESENT INVENTION] [EMBODIMENT 1]

[OVERALL STRUCTURE] An x-ray planar detector in accordance with the present invention is applicable to a direct-conversion type x-ray planar detector as illustrated in Figure 1. Figure 1 is a sectional view of the direct-conversion type x-ray planar detector in accordance with the first embodiment. As illustrated in Figure 1, the direct-conversion type x-ray planar detector of the first embodiment is prepared in such a manner that a plurality of x-ray detection elements 2 having thin film transistors (TFTs) and charge storage condensers, etc., are arranged in planar array form on a glass support member 1, and further a photoconductor 3 made of amorphous selenium or other material is vapor-deposited on each x-ray detection element 2, and an upper electrode 4 is then formed on this

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PAGE 2

photoconductor 3. Lastly, the upper surface is coated with a moisture-proof member 5 from the above, thereby obtaining the direct-conversion type x-ray planar detector.

[0019]

The moisture-proof member 5 is made of a moisture proof resin such as a potting agent (Type-1230 of Three Bond Co.). The thickness of the moisture-proof member 5 is selected, for example, such that not more than 0.1 percent of moisture is permeated to the lower layer portion.

[0020] [MANUFACTURING PROCESS]

The coating process adopting the foregoing moisture-proof member 5 is performed in the following manner. First, a plurality of x-ray detection elements 2 are arranged in planar array on a glass support plate 1, and then external connection electrodes 6 are formed in a marginal region on the glass support plate 1, for reading image data from each x-ray detection element 2.

[0021]

Next, the photoconductor 3 is vapor-deposited on each x-ray detection element 2, and an upper electrode 4 is formed on this photoconductor 3, and in the meantime, a gate section 7 is provided for physically

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PAGE 3

separating the photoconductor 3 and the external connection electrode 6. Then, the glass support plate 1 is rotated horizontally with respect to ground, and the moisture-proof member 5 is dripped at around the center of rotations.

[0022]

As a result, centrifugal force is exerted in a direction from the center of the glass support plate 1 being rotated towards the fringe thereof, and the moisture-proof member 5 plotted on the glass support plate 1 can be applied on the entire surface of the glass support plate 1 as being spread towards the outer circumference of the glass support member 1 by spin coating. Here, the gate section 7 serves to block the moisture-proof member 4 as spread by the centrifugal force right in front of the external connection electrode 6. This gate section 7 is removed after the moisture-proof member 4 is solidified to some degree.

[0023]

As a result, it is possible to apply the moisture-proof member 4 uniform on the photoconductor 3, and to prevent such problem that the moisture-proof member 4 flows into the external connection electrode 6 by providing the gate section 7.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



PAGE 4

[0024] [EFFECTS OF THE FIRST EMBODIMENT]

As is clear from the foregoing explanations, the x-ray planer detector in accordance with the first embodiment is arranged so as to coat the x-ray detection element 2 or photoconductor 3 formed on the glass support member 1 with the moisture-proof member 5. Therefore, such problem that the moisture is permeated into the lower layer portion such as x-ray detection elements 2 or photoconductors 3, etc., can be prevented. This, in turn, prevents the problem caused by the permeation of moisture into the lower layer portion such as wrapage of the glass support plate 1, or generation of mold, or deterioration of a device, or the like.

[0025]

Further, the process of coating with the moisture-proof member 5 is performed by the spin coating method, and thus it is possible to apply the moisture-proof member 5 in uniform thickness. Furthermore, by carrying out the spin coating after providing the gate section 7 which physically separates the photoconductor 3 from the external connection electrode 6, the foregoing x-ray planar detector can be manufactured without such problem that the moisture-proof member 5 flows into the region of

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PAGE 5

the external connection electrode 6 by the spin coating process.

...

[0029] [SECOND EMBODIMENT]

Next, the second embodiment of the present invention will be explained. In the above-explained first embodiment, the coating with the moisture-proof member 5 is adopted for preventing the moisture from permeating into the lower layer portion. In the second embodiment, in replace of such coating with the moisture-proof member 5, adopted is a cover glass formed over the photoconductor 3 or the x-ray optical conversion member 12. Other than that, the structure of the present embodiment is the same as that of the first embodiment, and thus explanations thereof shall be omitted here.

[0030]

Namely, as illustrated in Figure 3, the x-ray planar detector in accordance with the second embodiment is arranged so as to apply bonding resin 15 on the photoconductor 3 (or x-ray optical conversion member 12) formed on the glass support plate 1, and the cover glass 16 is bonded to the photoconductor 3 via this bonding resin 15.

[0031]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PAGE 6

The bonding resin 15 may be applied onto the photoconductor 3 by means of brush, or by spin-coating after physically separating the photoconductor 3 from the external connection electrode 6 with the gate section 7 as illustrated in dotted line shown in Figure 3. As a result, the bonding resin 15 can be applied in uniform thickness on the photoconductor 3 without such problem that the bonding resin 15 flows into the area of the external connection electrode 6.

[0032]

The foregoing cover glass 16 almost perfectly blocks the penetration of moisture, and thus the foregoing structure of the present embodiment offers a still improved moisture-proof effects as well as the effects of preventing the problem caused by the penetration of moisture into the lower layer portion that the glass support plate 1 wraps, or generation of mold, or deterioration of a device, or the like., as achieved from the first embodiment.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-15726

(P2001-15726A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001. 1. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

データベース(参考)

H 0 1 L 27/14

H 0 1 L 27/14

K 2 G 0 8 8

G 0 1 T 1/20

G 0 1 T 1/20

Z 4 M 1 1 8

D

1/24

1/24

H 0 1 L 27/14

D

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-186846

(22) 出願日

平成11年8月30日 (1999. 8. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山田 真一

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会

社東芝那須工場内

(72) 発明者 宮城 武史

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会

社東芝生産技術センター内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

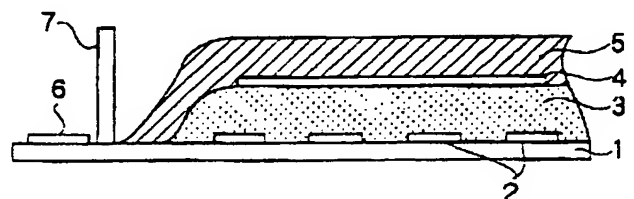
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 X線平面検出装置

(57) 【要約】

【課題】 X線平面検出器内に水分が浸透してガラス支持板に反りを生じたり、内部にカビが発生し、或いは機器が劣化する不都合を防止する。

【解決手段】 ガラス支持板1上にX線検出素子を形成したうえでセレン等のフォトコンダクタ3を蒸着する。そして、このフォトコンダクタ3上に上部電極4を設け、その上から防湿部材5をコーティング処理する。これにより、X線平面検出器内に浸透しようとする水分を防湿部材5で防止することができ、該水分によりガラス支持板1に反りを生ずる不都合を防止することができる。また、内部にカビが発生し、或いは機器が劣化する不都合を防止することができる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 基板と、

前記基板上に形成されたX線検出素子と、  
前記X線検出素子上に形成され、入射されたX線を、前記X線検出素子で検出可能な形態に変換するX線変換手段と、  
前記X線変換手段上に積層された防湿手段とを有することを特徴とするX線平面検出装置。

## 【請求項2】 第1の基板と、

前記第1の基板に張り合わせられる第2の基板と、  
前記第1の基板上に形成されたX線検出素子と、  
前記X線検出素子上に形成され、入射されたX線を、前記X線検出素子で検出可能な形態に変換するX線変換手段とを有することを特徴とするX線平面検出装置。

## 【請求項3】 第1の基板と、

前記第1の基板に張り合わせられる第2の基板と、  
前記第1の基板上に形成されたX線検出素子と、  
前記X線検出素子上に形成され、入射されたX線を、前記X線検出素子で検出可能な形態に変換するX線変換手段と、  
前記X線変換手段上に積層された防湿手段とを有することを特徴とするX線平面検出装置。

【請求項4】 前記第1の基板と第2の基板とを張り合わせる工程は、第1の基板上にX線検出素子を形成した後、前記X線検出素子上に前記X線変換手段を形成する前に行うことを特徴とする請求項2又は請求項3記載のX線平面検出装置。

【請求項5】 前記防湿手段は、防湿性樹脂であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のうち、いずれか1項記載のX線平面検出装置。

【請求項6】 前記防湿手段である防湿性樹脂は、前記基板、或いは第1の基板に縁側に形成される外部接続用の電極と、前記X線検出素子とを区切る堰部を設けたうえで、スピンコーティングによりコーティング処理されることを特徴とする請求項5記載のX線平面検出装置。

【請求項7】 前記防湿手段は、ガラス板であることを特徴とする請求項1乃至請求項4のうち、いずれか1項記載のX線平面検出装置。

【請求項8】 前記基板、及び/又は、第1の基板、及び/又は、第2の基板には、X線を遮蔽するX線遮蔽部材が混入されていることを特徴とする請求項1乃至請求項7のうち、いずれか1項記載のX線平面検出装置。

【請求項9】 前記X線遮蔽部材は、原子番号15以上の元素であることを特徴とする請求項8記載のX線平面検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばX線診断装置等のX線を用いて画像を撮像する装置のX線検出手段

として設けて好適なX線平面検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えばCアームや $\Omega$ アームの両端部にX線発生部及びX線検出部を対向配置したX線診断装置が知られている。前記X線検出部としては、イメージンシファイア(I. I.)及びテレビジョンカメラ装置によりX線像の取り込みを行うI. I. -TV系が広く知られているのであるが、装置の軽量化等を図る目的から、近年においては、半導体素子で形成された複数のX線検出素子を2次元的に配列してX線像の取り込みを行うX線平面検出器が、前記I. I. -光学系に代わって設けられつつある。このX線平面検出器としては、「直接変換型」のX線平面検出器及び「間接変換型」のX線平面検出器が知られている。

【0003】「直接変換型」のX線平面検出器は、図7(a)に示すようにガラス支持台100上にX線検出系101と、例えばアモルファス・セレンで形成されたX線変換系102を積層することで形成されている。この「直接変換型」のX線平面検出器は、アモルファス・セレンでX線量に対応する電荷を直接的に形成し、この電荷をX線検出系101が画像データとして出力するようになっている。

【0004】「間接変換型」のX線平面検出器は、図7(b)に示すようにガラス支持台100上にX線検出系101と、例えばシンチレータで形成されたX線変換系102を積層することで形成されている。この「間接変換型」のX線平面検出器は、シンチレータでX線を光に変換し、X線検出系101でこのX線に対応する光の光量に応じた電荷を形成し、これを画像データとして出力するようになっている。

【0005】図8は、「直接変換型」及び「間接変換型」の各X線平面検出器のX線変換系(アモルファス・セレン102或いはシンチレータ103)の下層に位置するX線検出系101を模式的に示した図である。この図8からわかるように各X線平面検出器のX線検出系101は、複数のX線検出素子110を2次元的に配列すると共に、該各X線検出素子110に蓄積された電荷を読み出すための選択信号ライン113と、各X線検出素子110から読み出された電荷を転送するための信号ライン114と、信号ライン114を介して転送された電荷を所定の利得で増幅し、これを画像データとして出力する読み出し回路115とを接続して構成されている。

【0006】さらに詳しくは、「間接変換型」のX線平面検出器のX線検出系101を例にとって説明すると、図9は、このX線検出系101の回路図なのであるが、この図からわかるようにX線検出系101を構成する複数のX線検出素子110は、薄膜トランジスタ(TFT)111、電荷蓄積用コンデンサ112及びフォトダイオード113を有している。TFT111のゲートは、選択信号ライン114を介してゲートパルスジェネ



(3)

レータ120に接続されており、ドレインは読み出し信号ライン115を介して読み出し回路121に接続されており、また、ソースは電荷蓄積用コンデンサ113に接続されている。

【0007】このような「間接変換型」のX線平面検出器では、フォトダイオード113が、前記シンチレータ103で変換された光に基づいて電荷を形成し、これを電荷蓄積用コンデンサ112に供給する。ゲートパルスジェネレータ120は、選択信号ライン114を介して各X線検出素子110のTFT111にゲート電圧を印加することで該各TFT111をオン駆動する。これにより、電荷蓄積用コンデンサ112に蓄積された電荷が読み出し信号ライン115上に読み出され、読み出し回路121を介して画像データとして出力される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような「直接変換型」及び「間接変換型」の各X線平面検出器は、ガラス支持台100上にX線変換系102、103を蒸着して形成されるのであるが、この蒸着の際に発生する水分により図10に示すようにガラス支持台100に反りを生ずる問題があった。また、製造工程中にガラス支持台100に反りが生じなくても、製品完成後に湿気等により、ガラス支持台100とX線変換系102、103との膨張率の違いからガラス支持台100に反りを生ずる問題があった。

【0009】ガラス支持台100は、X線平面検出器の小型軽量化を図るために年々薄型化する傾向にある。例えばアモルファス・セレンの厚みは1mm程度であるのに対し、ガラス支持台100の厚みは0.7mmと、蒸着されるアモルファス・セレンの厚みよりも薄くなっている。このため、このようなガラス支持台100に反りを生ずる問題は、年々、より顕著となっている。

【0010】さらに、湿気等によりX線平面検出器内に水分が浸透すると、カビが発生したり、機器が劣化する問題もある。

【0011】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、製造中及び製造後における湿気等によりガラス支持台に反りを生ずる不都合、及びX線平面検出器内に水分が浸透してカビが発生し、また、機器が劣化する不都合を防止することができるようなX線平面検出装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係るX線平面検出装置は、上述の課題を解決するための手段として、基板と、前記基板上に形成されたX線検出素子と、前記X線検出素子上に形成され、入射されたX線を、前記X線検出素子で検出可能な形態に変換するX線変換手段と、前記X線変換手段上に積層された防湿手段とを有する。

【0013】このようなX線平面検出装置は、X線変換手段上から防湿手段で覆っているため、製造中及び製造

後における湿気等から装置内部を保護することができる。このため、基板に反りを生ずる不都合を防止することができる。また、X線平面検出装置内に水分が浸透してカビが発生し、また、機器が劣化する不都合を防止することができる。

【0014】次に、本発明に係るX線平面検出装置は、上述の課題を解決するための手段として、第1の基板と、前記第1の基板に張り合わせされる第2の基板と、前記第1の基板上に形成されたX線検出素子と、前記X線検出素子上に形成され、入射されたX線を、前記X線検出素子で検出可能な形態に変換するX線変換手段とを有する。

【0015】すなわち、このX線平面検出装置は、基板が、第1の基板と第2の基板とを張り合わせた「合わせ基板構造」となっている。これにより、湿気等の水分に対する基板の耐久性を増すことができ、該水分により基板に反りを生ずる不都合を防止することができる。また、X線平面検出装置内に水分が浸透してカビが発生し、また、機器が劣化する不都合を防止することができる。

【0016】次に、本発明に係るX線平面検出装置は、上述の課題を解決するための手段として、第1の基板と、前記第1の基板に張り合わせされる第2の基板と、前記第1の基板上に形成されたX線検出素子と、前記X線検出素子上に形成され、入射されたX線を、前記X線検出素子で検出可能な形態に変換するX線変換手段と、前記X線変換手段上に積層された防湿手段とを有する。

【0017】このようなX線平面検出装置は、基板が、第1の基板と第2の基板とを張り合わせた「合わせ基板構造」となっているうえ、X線変換手段上から防湿手段で覆っているため、前記基板の反りを、より強力に防止することができるうえ、カビの発生及び機器の劣化を、より強力に防止することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】〔第1の実施の形態〕

【全体の構成】本発明に係るX線平面検出装置は、図1に示すような直接変換型のX線平面検出器に適用することができる。図1は、この第1の実施の形態となる直接変換型のX線平面検出器の断面を示しているものであるが、この図1からわかるように当該第1の実施の形態の直接変換型のX線平面検出器は、ガラス支持台1上に、薄膜トランジスタ(TFT)や電荷蓄積用コンデンサ等を有する複数のX線検出素子2を2次的に配列して形成すると共に、この各X線検出素子2上に例えばアモルファス・セレン等のフォトコンダクタ3を蒸着すると共に、このフォトコンダクタ3上に上部電極4を形成し、その上から防湿部材5でコーティング処理を施すことで形成されている。

【0019】防湿部材5は防湿性樹脂となっており、例えばスリーボンド社製のボッティング剤(型番123、

(4)

0)等を使用することができる。この防湿部材5は、例えば下層部に水分を0.01%以下しか透過させない厚さとなっている。

【0020】〔製造工程〕このような防湿部材5を用いたコーティング処理は、以下に行われる。まず、ガラス支持台1上に複数のX線検出素子2を2次的に配列して形成すると共に、ガラス支持台1上の縁側に各X線検出素子2で形成された画像データを取り出すための外部接続用電極6を形成する。

【0021】次に、各X線検出素子2上にフォトコンダクタ3を蒸着し、このフォトコンダクタ3上に上部電極4を形成すると共に、フォトコンダクタ3と外部接続用電極6とを物理的に区切る堰部7(せき部)を設ける。そして、ガラス支持台1を地面に対して水平な状態で回転させると共に、この回転の中心に防湿部材5を点滴する。

【0022】これにより、回転するガラス支持台1の中心からガラス支持台1の縁側に向かう力である遠心力が発生し、ガラス支持台1に点滴された防湿部材5が、いわゆるスピコーティングによりガラス支持台1の外側に向かって押し広げられながら塗布されることとなる。堰部7は、この遠心力により押し広げられる防湿部材4を、外部接続用電極6の直前で堰止める。なお、この堰部7は、防湿部材4が、ある程度凝固した段階で取り除かれる。

【0023】これにより、フォトコンダクタ3上に均一な厚さで防湿部材4を塗布することができ、また、堰部7により外部接続用電極6にまで防湿部材4が流れ込む不具合を防止することができる。

【0024】〔第1の実施の形態の効果〕以上の説明から明らかなように、当該第1の実施の形態のX線平面検出器は、ガラス支持台1上に形成されたX線検出素子2やフォトコンダクタ3を、防湿部材5によりコーティング処理している。このため、湿気等により、X線検出素子2やフォトコンダクタ3等の下層部に水分が浸透する不具合を防止することができる。従って、下層部に水分が浸透することで、ガラス支持台1とフォトコンダクタ3との膨張率の違いからガラス支持台1に反りを生じたり、カビが発生したり、また、機器が劣化する等の不具合を防止することができる。

【0025】また、防湿部材5のコーティング処理は、スピコーティングで行うようになっているため、防湿部材5を均一な厚さで塗布することを可能とすることができる。また、フォトコンダクタ3と外部接続用電極6とを物理的に区切る堰部7を設けたうえでスピコーティング処理を行うことにより、スピコーティング処理により外部接続用電極6が設けられた領域にまで防湿部材5が流れる込む不具合を防止したうえで当該X線平面検出器を製造することができる。

【0026】〔第1の実施の形態の変形例〕なお、以上

の第1の実施の形態は、本発明に係るX線平面検出装置を直接変換型のX線平面検出器に適用した例であったが、本発明は、間接変換型のX線平面検出器に適用してもよい。

【0027】この場合、間接変換型のX線平面検出器は、図2に示すようにガラス支持板1上に薄膜トランジスタ10やフォトダイオード11等からなるX線検出素子2、及び例えばシンチレータ等のX線-光変換部材12を設け、前記堰部7によりX線-光変換部材12と外部接続用電極6とを物理的に区切ったうえで、前記スピコーティングにより防湿部材5をコーティング処理する。

【0028】これにより、湿気等により、X線検出素子2やX線-光変換部材12等の下層部に水分が浸透する不具合を防止することができ、該下層部に水分が浸透することにより、カビが発生したり、機器が劣化する不具合を防止することができる等、上述の第1の実施の形態と同じ効果を得ることができる。

【0029】〔第2の実施の形態〕次に、本発明の第2の実施の形態の説明をする。上述の第1の実施の形態は、防湿部材5をコーティング処理することで下層部に浸透する水分を防止するものであったが、この第2の実施の形態は、防湿部材5の代わりにカバーガラスをフォトコンダクタ3或いはX線-光変換部材12に積層して設けるようにしたものである。なお、この第2の実施の形態と上述の第1の実施の形態とは、この点のみが異なる。このため、この第2の実施の形態の説明では、この差異の説明のみを行い、重複説明は省略することとする。

【0030】すなわち、この第2の実施の形態のX線平面検出器は、図3に示すようにガラス支持板1上に設けられたフォトコンダクタ3(或いはX線-光変換部材12)上に接着用樹脂15を塗布し、この接着用樹脂15を介してカバーガラス16をフォトコンダクタ3に接着した構成となっている。

【0031】接着用樹脂15の塗布は、刷毛等によりフォトコンダクタ3に塗布してもよいが、図3中点線で示すように堰部7でフォトコンダクタ3と外部接続用電極6とを物理的に区切ったうえで、スピコーティングにより接着用樹脂15を塗布するようにしてもよい。これにより、外部接続用電極6の領域に接着用樹脂15が流れ込む不具合を防止したうえで、均一な厚みでフォトコンダクタ3上に接着用樹脂15を塗布することができる。

【0032】カバーガラス16は、水分の透過率がほとんど零に近いので、より協力的な防湿効果を得ることができ、ガラス支持板1の反りや、下層部に水分が浸透することでカビが発生したり、機器が劣化する不具合を、より協力的に防止することができる他、上述の第1の実施の形態と同じ効果を得ることができる。

(5)

【0033】〔第3の実施の形態〕次に、本発明の第3の実施の形態の説明をする。この第3の実施の形態では、前記ガラス支持板1の代わりに、X線遮蔽部材が混入されたガラス支持板を設けたものである。なお、上述の各実施の形態と当該第3の実施の形態とでは、この点のみが異なる。このため、この第3の実施の形態の説明ではこの差異の説明のみを行い、重複説明は省略することとする。

【0034】すなわち、この第3の実施の形態のX線平面検出器は、図4に示すように前記ガラス支持板1の代わりに、原子番号15以上の元素である例えば「鉛(Pb)」が混入されたガラス支持板18が設けられている。

【0035】鉛は、X線を遮蔽する作用がある。このため、この鉛が混入されたガラス支持板18を用いることにより、該ガラス支持板18の裏側(X線の入射方向と反対の方向)に透過するX線を遮蔽することができる。本来、X線平面検出器を製造する場合、このX線平面検出器の裏側に透過するX線を遮蔽するために、該X線平面検出器の受像面と略同じ大きさの鉛板を必要とするのであるが、当該第3の実施の形態においては、この鉛板を省略可能とすることができ、X線平面検出器の構成の簡略化及び軽量化を可能とすることができる。

【0036】なお、この図4は、直接変換型のX線平面検出器(図1)の例であるが、この鉛が混入されたガラス支持板18を設ける技術的思想は、図2に示した間接変換型のX線平面検出器(第1の実施の形態の変形例)及び図3に示した防湿用のカバーガラス16を設けたX線平面検出器(第2の実施の形態)に適用しても当該第3の実施の形態と同じ効果を得ることができることは勿論である。

【0037】〔第4の実施の形態〕次に、本発明の第4の実施の形態の説明をする。上述の各実施の形態は、防湿部材5やカバーガラス16を設けることで下層部に浸透する水分を防止するものであったが、この第4の実施の形態は、ガラス支持板1に反り防止の処理を施すことで、該ガラス支持板1の反りを防止するようにしたものである。なお、上述の各実施の形態と当該第4の実施の形態とでは、この点のみが異なる。このため、この第4の実施の形態の説明ではこの差異の説明のみを行い、重複説明は省略することとする。

【0038】すなわち、この第4の実施の形態のX線平面検出器は、図5に示すようにガラス支持板1と、反り防止用の第2のガラス支持板21とを接着剤20で張り合わせて例えば計1mmの厚さとされた、いわゆる合わせガラス構造となっている。

【0039】この合わせガラスの製造工程は、ガラス支持板1上にX線検出素子2を形成した後、フォトコンダクタ3の蒸着前に行うようになっている。このため、フォトコンダクタ3の蒸着は、ガラス支持板1と第2のガ

ラス支持板21とを張り合わせた後に行われるわけであるが、例えばこのフォトコンダクタ3としてアモルファス・セレンを蒸着する場合は、200°Cの高温が各ガラス支持板1、21にかかる。従って、各ガラス支持板1、21の張り合わせに用いる接着剤は、この200°Cの高温に耐えうるものが必要となる。当該実施の形態においては、接着剤20として、例えばスリーボンド社製のシリコン系接着剤(型番1220C)等を使用している。

【0040】これにより、各ガラス支持板1、21を張り合わせた後にフォトコンダクタ3の蒸着処理を行うことができる。フォトコンダクタ3の蒸着処理においては、高温となるため水分が発生しガラス支持板1に反りを生ずる虞があるが、このような合わせガラス構造とすることにより、フォトコンダクタ3の蒸着処理により発生した水分でガラス支持板1及び第2のガラス支持板21に反りが生ずる不都合を防止することができる。

【0041】また、フォトコンダクタ3の蒸着処理を行った後に、各ガラス支持板1、21を張り合わせてもよいが、この場合、フォトコンダクタ3の蒸着処理でガラス支持板1に反りを生じ、不良品が発生する虞がある。このため、フォトコンダクタ3の蒸着処理前に合わせガラス工程を行うことにより、フォトコンダクタ3の蒸着処理によるガラス支持板の反りを略々確実に防止することができ、製造歩留まりの向上を図ることができる。

【0042】なお、このような合わせガラス工程後にフォトコンダクタ3を蒸着処理し上部電極4を設け、この上から図5中点線で示すように防湿部材5をコーティング処理してもよい。これにより、当該X線平面検出器の製造中は、合わせガラス工程によりガラス支持板が反る不都合を防止することができ、また、X線平面検出器の製造後は、防湿部材5及び合わせガラス構造によりガラス支持板が反る不都合を防止することができる。

【0043】また、この第4の実施の形態は、図1に示した直接変換型のX線平面検出器(第1の実施の形態)を例にとって説明したが、この合わせガラス工程は、図2に示した間接変換型のX線平面検出器(第1の実施の形態の変形例)及び図3に示した防湿用のカバーガラス16を設けたX線平面検出器(第2の実施の形態)において行っても当該第4の実施の形態と同じ効果を得ることができることは勿論である。

【0044】〔第5の実施の形態〕次に、本発明の第5の実施の形態の説明をする。この第5の実施の形態は、前記第2のガラス支持板21に代わりにX線遮蔽部材が混入されたガラス支持板を設けたものである。なお、上述の各実施の形態と当該第5の実施の形態とでは、この点のみが異なる。このため、この第5の実施の形態の説明ではこの差異の説明のみを行い、重複説明は省略することとする。

【0045】すなわち、この第5の実施の形態のX線平

(6)

面検出器は、図6に示すように前記第2のガラス支持板21の代わりに、原子番号15以上の元素である例えば「鉛(PB)」が混入された第2のガラス支持板25を用いて前記合わせガラス構造としている。

【0046】これにより、当該X線平面検出器の製造中及び製造後におけるガラス支持板の反りを強力的に防止することができるうえ、X線平面検出器の裏側に透過するX線を遮蔽することができ、該X線平面検出器の裏側にX線遮蔽用として設ける鉛板を省略可能として当該X線平面検出器の構成の簡略化及び軽量化を可能とすることができる。

【0047】なお、この図6は、直接変換型のX線平面検出器(図1)の例であるが、この鉛が混入されたガラス支持板25を用いて合わせガラス構造のガラス支持板を形成する技術的思想は、図2に示した間接変換型のX線平面検出器(第1の実施の形態の変形例)及び図3に示した防湿用のカバーガラス16を設けたX線平面検出器(第2の実施の形態)に適用しても当該第5の実施の形態と同じ効果を得ることができることは勿論である。

【0048】さらに、合わせガラスとする各ガラス支持板を、両方とも原子番号15以上の元素を混入したガラス支持板として合わせガラス構造としてもよい。これにより、X線平面検出器の裏側に透過するX線を、より強力的に遮蔽可能とすることができる。

【0049】〔本発明の他の適用例〕最後に、上述の各実施の形態は本発明の一例である。このため、本発明は上述の各実施の形態に限定されることはなく、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば各実施の形態以外であっても設計等に応じて種々の変更が可能であることは勿論である。

【0050】

【発明の効果】本発明に係るX線平面検出装置は、製造中及び製造後における湿気等の水分により、基板に反りを生ずる不都合を防止することができる。

【0051】また、X線平面検出装置内に水分が浸透してカビが発生し、また、機器が劣化する不都合を防止す

ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るX線平面検出装置を適用した第1の実施の形態となる直接変換型のX線平面検出器の要部の断面図である。

【図2】本発明に係るX線平面検出装置を適用した前記第1の実施の形態の変形例となる間接変換型のX線平面検出器の要部の断面図である。

【図3】本発明に係るX線平面検出装置を適用した第2の実施の形態となるX線平面検出器の要部の断面図である。

【図4】本発明に係るX線平面検出装置を適用した第3の実施の形態となるX線平面検出器の要部の断面図である。

【図5】本発明に係るX線平面検出装置を適用した第4の実施の形態となるX線平面検出器の要部の断面図である。

【図6】本発明に係るX線平面検出装置を適用した第5の実施の形態となるX線平面検出器の要部の断面図である。

【図7】直接変換型のX線平面検出器及び間接変換型のX線平面検出器の要部の断面図である。

【図8】従来のX線平面検出器の要部の構造を説明するための斜視図である。

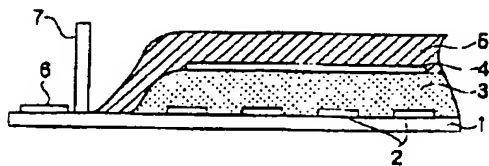
【図9】従来のX線平面検出器の要部の回路図である。

【図10】水分によりX線平面検出器のガラス支持板に反りを生ずる問題点を説明するための図である。

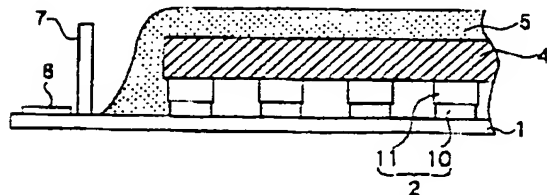
【符号の説明】

1…ガラス支持板、2…X線検出素、3…フォトコンダクタ、4…上部電極、5…防湿部材、6…外部接続用電極、7…堰部(せき部)、10…薄膜トランジスタ、11…フォトダイオード、12…X線—光変換部材、15…接着用樹脂、16…防湿用のカバーガラス、18…鉛が混入されたガラス支持板、20…接着剤、21…第2のガラス支持板、25…鉛が混入された第2のガラス支持板

【図1】

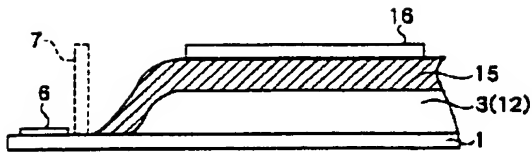


【図2】

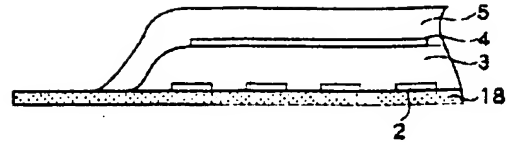


(7)

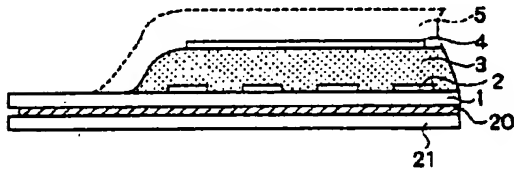
【図3】



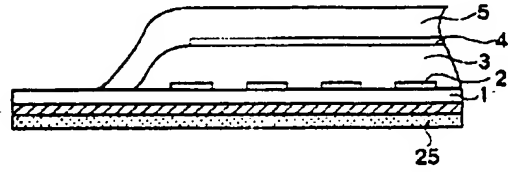
【図4】



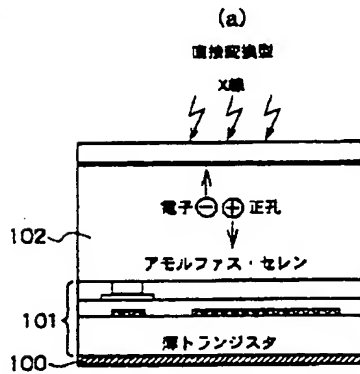
【図5】



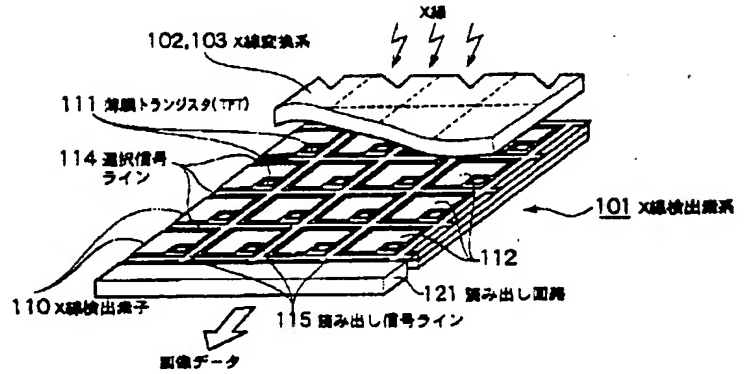
【図6】



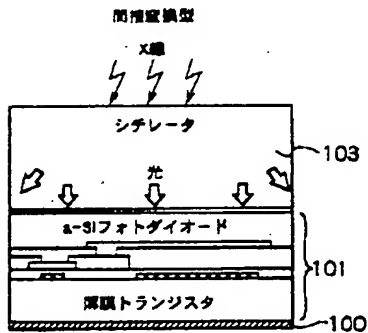
【図7】



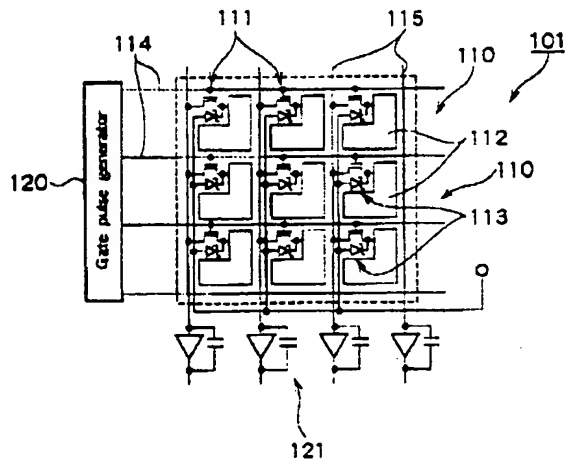
【図8】



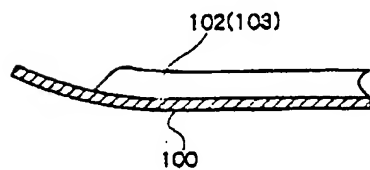
(b)



【図9】



【図10】



(8)

フロントページの続き

(72)発明者 金野 晃  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会  
社東芝生産技術センター内  
(72)発明者 鈴木 公平  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町33 株式会  
社東芝生産技術センター内

Fターム(参考) 2G088 EE01 EE27 FF02 GG20 GG21  
JJ05 JJ08 JJ10 JJ29 JJ30  
JJ33 JJ37  
4M118 AA08 AB01 BA05 CA02 CA32  
CB06 CB11 CB14 FB03 FB09  
FB13 FB16 FB30